

Devoir commun		
Série	S	Session : mars 2007
Epreuve	Sciences physiques	Durée : 2 heures

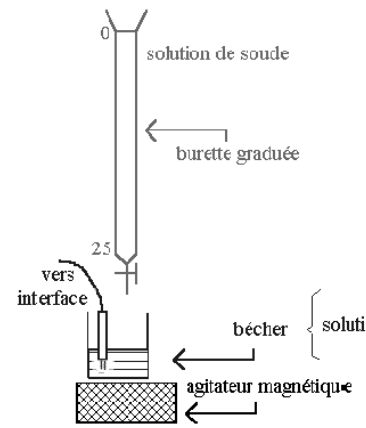
Exercice n°1 – Les énergies (10 points)

1.	
2.	<p><u>Enoncé</u> : Dans un référentiel galiléen, la variation de l'énergie cinétique d'un point matériel entre les points A et B est égale à la somme des travaux des forces qui lui sont appliquées pour aller de A vers B :</p> $E_c(B) - E_c(A) = W_{AB}(\vec{F}_1) + W_{AB}(\vec{F}_2) + \dots \quad \text{noté} \quad \Delta E_c = \sum_i W_{AB}(\vec{F}_i)$ <p>ou</p> <p><u>Enoncé</u> : Dans un référentiel galiléen, pour un solide en translation :</p> $\frac{1}{2}mv_G^2(B) - \frac{1}{2}mv_G^2(A) = \sum W_{AB}(\vec{F}_{ext})$
3.	$W(\vec{R}) = 0$ car $\vec{R} \perp \vec{AB}$
4.	$W_{AB}(\vec{P}) = m.g.(z_A - z_B) = -m.g.L.\sin\alpha$ car $\sin\alpha = \frac{(z_B - z_A)}{L} = \frac{-(z_A - z_B)}{L}$ ou $W_{AB}(\vec{P}) = P \times AB \times \cos(\vec{P}, \vec{AB}) = m.g \times L \cos(90 + \alpha) = -m.g.L.\sin\alpha$
5.	$E_c(B) - E_c(A) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R})$ $0 - \frac{1}{2}.m.v_A^2 = -m.g.L.\sin\alpha + 0$ car $v_B = 0$ donc $L = \frac{v_A^2}{2.g.\sin\alpha} = \frac{(6,5)^2}{2 \times 9,80 \times \sin(45^\circ)} = 3,048496072 \approx 3,0m$ (2CS)
6.	$E_c(A) = \frac{1}{2}.m.v_A^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (6,5)^2 = 211,25 J \approx 2,1 \times 10^2 J$ $E_{pp}(A) = m.g.z_A = 0$ car A est la référence des énergies potentielles donc $E_m(A) = E_c(A) + E_{pp}(A) = 2,1 \times 10^2 J$
7.	$E_m(B) = E_c(B) + E_{pp}(B) = 0 + m.g.z_B$ car $v_B = 0$
8.	<p>E_m se conserve car le solide n'est soumis qu'au poids et à des forces autres que le poids qui ne travaillent pas.</p> <p>Donc, $E_m(A) = E_m(B)$ Soit $m.g.z_B = 2,1 \times 10^2$ donc $z_B \approx 2,2m$</p> <p>Or $\sin\alpha = \frac{(z_B - z_A)}{L} = \frac{z_B - 0}{L}$ soit $L \approx 3,0m$</p>

Exercice n2

1.	$\text{Ni}_{(s)} + 2\text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Ni}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Ag}_{(s)}$																								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">équation de la réaction</th> <th style="width: 15%;">Avancement (en mol)</th> <th style="width: 15%;">Ni_(s)</th> <th style="width: 15%;">+ 2Ag⁺_(aq)</th> <th style="width: 15%;">→ Ni²⁺_(aq)</th> <th style="width: 15%;">+ 2Ag_(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Etat initial</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0,015</td> <td style="text-align: center;">0,0050</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Etat en cours de transformation</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">0,015 - x</td> <td style="text-align: center;">0,0050 - 2.x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">2.x</td> </tr> <tr> <td>Etat final</td> <td style="text-align: center;">x_f = 0,0025</td> <td style="text-align: center;">0,00125</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0,0025</td> <td style="text-align: center;">0,0050</td> </tr> </tbody> </table>	équation de la réaction	Avancement (en mol)	Ni _(s)	+ 2Ag ⁺ _(aq)	→ Ni ²⁺ _(aq)	+ 2Ag _(s)	Etat initial	0	0,015	0,0050	0	0	Etat en cours de transformation	x	0,015 - x	0,0050 - 2.x	x	2.x	Etat final	x _f = 0,0025	0,00125	0	0,0025	0,0050
équation de la réaction	Avancement (en mol)	Ni _(s)	+ 2Ag ⁺ _(aq)	→ Ni ²⁺ _(aq)	+ 2Ag _(s)																				
Etat initial	0	0,015	0,0050	0	0																				
Etat en cours de transformation	x	0,015 - x	0,0050 - 2.x	x	2.x																				
Etat final	x _f = 0,0025	0,00125	0	0,0025	0,0050																				
	<p>Car à l'état initial :</p> <p>2. $n_0(\text{Ni}) = \frac{m}{M(\text{Ni})} = \frac{0,85}{57,7} = 0,014731369 \text{ mol} \approx 0,015 \text{ mol}$</p> <p>$n_0(\text{Ag}^+) = [\text{Ag}^+] \times V = C \times V = 0,10 \times 50,0 \times 10^{-3} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$</p> <p>car $\text{AgNO}_3_{(s)} \rightarrow \text{NO}_3^-_{(aq)} + \text{Ag}^+_{(aq)}$ donc $[\text{Ag}^+] = C$</p> <p>Car à l'état final :</p> <p>Soit Ni_(s) est le réactif limitant donc $0,015 - x_f = 0$ soit $x_f = 0,015 \text{ mol}$</p> <p>Soit Ag⁺_(aq) est le réactif limitant donc $0,0050 - 2.x_f' = 0$ soit $x_f' = 0,0025 \text{ mol}$</p> <p>Comme $x_f' < x_f$ c'est Ag⁺_(aq) le réactif limitant</p>																								
3.	$m_f(\text{Ag}) = n_f(\text{Ag}) \times M(\text{Ag}) = 0,0050 \times 107,9 = 0,54 \text{ g}$																								
4.	$\text{MnO}_4^-_{(aq)} + 8\text{H}^+_{(aq)} + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\ell)} \quad \times 2$ $\text{I}_2_{(aq)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\ell)} = 2\text{IO}_3^- + 12\text{H}^+_{(aq)} + 10\text{e}^- \quad \times 1$																								
5.	$2\text{MnO}_4^-_{(aq)} + 4\text{H}^+_{(aq)} + \text{I}_2_{(aq)} = 2\text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{IO}_3^-_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$																								
6.	<p>Oxydant $\text{MnO}_4^-_{(aq)}$ et Réducteur = $\text{I}_2_{(aq)}$ car</p> <p>Oxydant = espèce chimique qui capte des électrons et Réducteur = espèce chimique qui cède des électrons :</p>																								

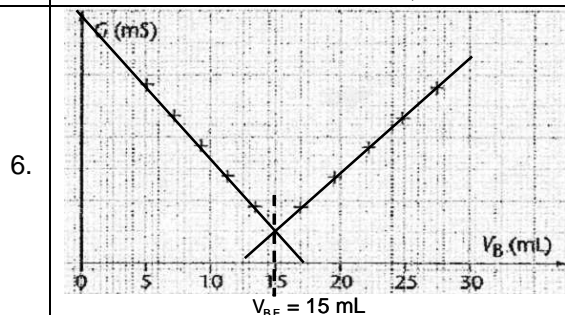
Exercice n3

1.	
2.	$\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{NSO}_3^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$
3.	A l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stoechiométriques

A l'équivalence,

	Avancement (en mol)	$\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}_{(\text{aq})}$	$+\text{OH}^-_{(\text{aq})}$	$\rightarrow \text{H}_2\text{NSO}_3^-_{(\text{aq})}$	$+\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$
4. Etat initial	0	$C_A \cdot V_A$	$C_B \cdot V_{B,E}$	0	0
Etat en cours de transformation	x	$C_A \cdot V_A - x$	$C_B \cdot V_{B,E} - x$	x	x
Etat final à l'équivalence	$x_f = x_E$	0	0	x_E	x_E

5. Donc à l'équivalence, $C_A \cdot V_A - x_E = C_B \cdot V_{B,E} - x_E = 0$
 Donc $x_E = C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{B,E}$



7.
$$C_A = \frac{C_B \cdot V_{B,E}}{V_A} = \frac{1,0 \times 10^{-2} \times 15 \times 10^{-3}}{20,0 \times 10^{-3}} = 0,75 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

8. D'après 7. dans le volume $V_A = 20,0$ ml de la solution de détartrant S_A , on a
 $n_A = C_A \times V_A = 0,75 \times 10^{-2} \times 20,0 \times 10^{-3} = 1,5 \times 10^{-4}$ mol d'acide sulfamique
 donc dans le fiole jaugée de 250 mL, il y a $n = \frac{250}{20} \times n_A = 1,875 \times 10^{-3}$ mol d'acide sulfamique
 donc dans le détartrant il y a
 $m_A = n \times M(\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}) = 1,875 \times 10^{-3} \times 97,1 = 0,182 \text{ g} \approx 182 \text{ mg}$